

# Organización y Arquitectura de computadoras



- Componentes básicos de una computadora:
  - *???*
  - *???*
  - *???*
  - *???*
  - Arquitectura de Von Neumann.
  - *???*
  - Caso de estudio
    - Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE).



# Componentes básicos de una computadora



# Componentes básicos de una computadora

- Memoria.



# Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.



# Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.
- Dispositivos de entrada/salida.



# Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.
- Dispositivos de entrada/salida.
- Buses.



# Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)





# Componentes básicos de una computadora

## Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.



# Componentes básicos de una computadora

## Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.



# Componentes básicos de una computadora

## Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.
- La memoria se divide celdas de un **byte**, cada una con su propia dirección numerada de 0 a  $n - 1$ .



# Componentes básicos de una computadora

## Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.
- La memoria se divide celdas de un **byte**, cada una con su propia dirección numerada de 0 a  $n - 1$ .
- Puede contener *datos* o *instrucciones*.



# Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento



# Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.



# Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.



# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.





# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:



# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
  - CU: Unidad de control.



# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
  - CU: Unidad de control.
  - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.



# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
  - CU: Unidad de control.
  - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.
  - Registros.



# Componentes básicos de una computadora

## CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
  - CU: Unidad de control.
  - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.
  - Registros.
  - Buses internos.



# Arquitectura y Organización

- *Arquitectura de computadoras*: Es el diseño conceptual de la estructura y componentes desde el punto de vista funcional.
- *Organización de computadoras*: Es la descripción de la implementación específica.



# Componentes básicos de una computadora

Dispositivos de entrada/salida (E/S)



# Componentes básicos de una computadora

## Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.





# Componentes básicos de una computadora

## Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.
- Pueden exclusivamente de entrada, exclusivamente de salida, o realizar ambas tareas.



# Componentes básicos de una computadora

## Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.
- Pueden exclusivamente de entrada, exclusivamente de salida, o realizar ambas tareas.
- Ejemplos:
  - Entrada: Teclado, mouse, giroscopios, cámara.
  - Salida: Pantalla, parlantes.
  - Entrada y salida: Placa de red, Discos duros, pendrives.



# Componentes básicos de una computadora

## Buses



# Componentes básicos de una computadora

## Buses

- Interconexión entre componentes:



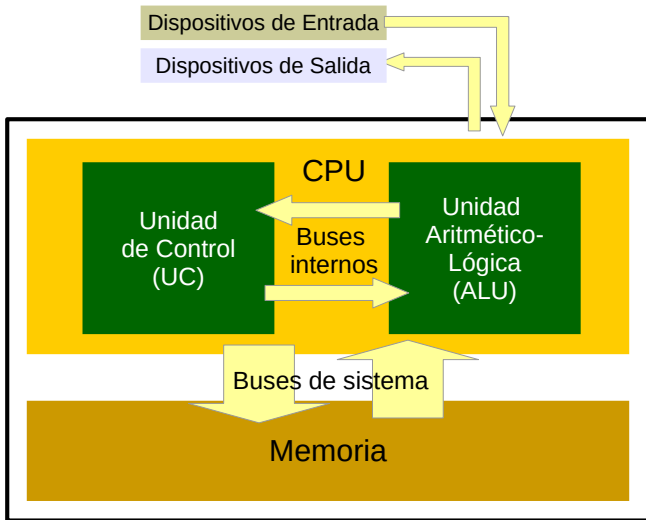
# Componentes básicos de una computadora

## Buses

- Interconexión entre componentes:
  - *Buses de sistema*: Interconectan la CPU y memoria.
  - *Buses internos*: Interconectan los componentes de la CPU.
  - *Buses de Entrada/Salida*: Interconectan al sistema con los dispositivos de *E/S*.



# Componentes básicos de una computadora



# Componentes básicos de una computadora

Arquitectura de Von Neumann



# Componentes básicos de una computadora

## Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.





# Componentes básicos de una computadora

## Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.
- Datos e instrucciones se almacenan en la misma memoria.



# Componentes básicos de una computadora

## Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.
- Datos e instrucciones se almacenan en la misma memoria.
- La ejecución de un programa es secuencial (hacia direcciones ascendentes) salvo que aparezcan instrucciones de transferencia de control (saltos).



# Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones



# Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.



# Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.



# Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.
- Dos computadoras pueden compartir el mismo conjunto de instrucciones y arquitectura, pero tener distinta organización.



# Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.
- Dos computadoras pueden compartir el mismo conjunto de instrucciones y arquitectura, pero tener distinta organización.
- Hay arquitecturas donde todas las instrucciones tienen el mismo tamaño (en bits), otras de tamaño variable.



# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.





# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en la dirección indicada por el registro PC y lo almacena en el registro IR.



# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en la dirección indicada por el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.



# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en la dirección indicada por el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.



# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en la dirección indicada por el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.
- 4 Se vuelve a ejecutar el primer paso.



# Arquitectura de Von Neumann

## Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
  - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
  - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en la dirección indicada por el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.
- 4 Se vuelve a ejecutar el primer paso.



# Caso de estudio

## Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

- Tres registros de 8 bits: PC, IR y AC (acumulador).
- 32 celdas de memoria de 8 bits.
- Las celda 30 esta mapeada a entrada, y la 31 a salida.
- 8 instrucciones de 8 bits:
  - 3 bits para el código de operación.
  - 5 para indicar el operando.
- Todos los registros y la memoria que no esta especificada comienza en cero.



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

## Instrucciones

Código de operación <i>3 bits</i>	Operando <i>5 bits</i>	Descripción
010	<i>dirección</i>	<b>Memoria → Acumulador.</b> Copia un byte desde la dirección de memoria al acumulador.
011	<i>dirección</i>	<b>Acumulador → Memoria.</b> Copia el contenido del acumulador en esa dirección de memoria.
100	<i>dirección</i>	<b>Suma.</b> El contenido de la dirección se suma al acumulador, y el resultado se almacena en el acumulador.
101	<i>dirección</i>	<b>Resta.</b> El contenido de la dirección se resta al acumulador, y el resultado se almacena en el acumulador.
110	<i>desplazamiento</i>	<b>Salto incondicional.</b> Se suma (en complemento a 2) el desplazamiento al <b>PC</b> .
111	<i>desplazamiento</i>	<b>Salto condicional.</b> Si el acumulador es cero, se suma (en complemento a 2) el desplazamiento al <b>PC</b> , en caso contrario el <b>PC</b> se incrementa en uno.
001	<i>(sin uso)</i>	<b>Detiene la maquina.</b> No se ejecutan nuevas instrucciones. Los registros y la memoria quedan con el último valor que tenían.
000	<i>(sin uso)</i>	<b>No operación.</b> No tiene ningún efecto sobre el acumulador ni memoria. El <b>PC</b> se incrementa en uno.



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: programa

Dirección	Contenido binario
0	01000111
1	01111111
2	10001000
3	01100111
4	11100010
5	11011011
6	00100000
7	00000010
8	11111111





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←-00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←-00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111) ← 00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111) ← 00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100





# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110							



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000						



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000	001	00000				



# Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000	001	00000	-	-	-	-





- Componentes básicos de una computadora:
  - Memoria.
  - CPU.
    - Organización de la CPU.
  - Dispositivos de entrada/salida.
  - Buses.
  - Arquitectura de Von Neumann.
  - Instrucciones y ejecución de instrucciones.
  - Caso de estudio
    - Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE).



¿Consultas?

